

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年7月8日 (08.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/057350 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01R 31/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015289
- (22) 国際出願日: 2003年11月28日 (28.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-382814  
2002年11月30日 (30.11.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オー・エ  
イチ・ティー株式会社 (OHT INC.) [JP/JP]; 〒720-2103  
広島県 深安郡 神辺町字西中条 1 1 1 8 番地の 1  
Hiroshima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山岡 秀嗣

(YAMAOKA, Shuji) [JP/JP]; 〒720-0837 広島県 福山  
市 瀬戸町地頭分 6 9 3-9 Hiroshima (JP). 羽森 寛  
(HAMORI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒721-0907 広島県 福山  
市 春日町 1-2-1 8-3 0 2 Hiroshima (JP). 石岡 聖  
悟 (ISHIOKA, Shogo) [JP/JP]; 〒720-2124 広島県 深安  
郡 神辺町大字川南 8 2 7-3 Hiroshima (JP).

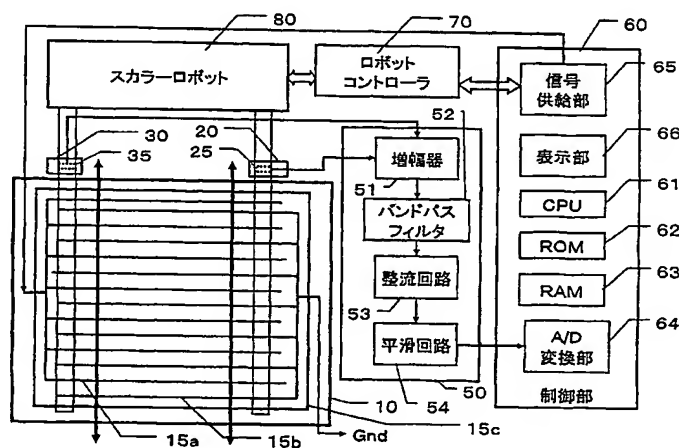
(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,  
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特  
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ

[続葉有]

(54) Title: CIRCUIT PATTERN INSPECTION INSTRUMENT AND PATTERN INSPECTING METHOD

(54) 発明の名称: 回路パターン検査装置及びパターン検査方法



80...SCALAR ROBOT  
70...ROBOT CONTROLLER  
60...CONTROL UNIT  
51...AMPLIFIER  
52...BANDPASS FILTER

53...RECTIFYING CIRCUIT  
54...SMOOTHING CIRCUIT  
65...SIGNAL FEEDING SECTION  
66...DISPLAY SECTION  
64...A/D CONVERSION SECTION

(57) Abstract: A circuit inspection instrument for detecting a defect of a circuit board reliably and readily. The circuit inspection instrument is used for inspecting the conductive pattern on a circuit board (10). The conductive pattern is composed of two comb-shaped conductive patterns at least the end portions of each of which are arranged like parallel columns and the root portions of each of which are interconnected. An AC inspection signal is supplied to one (15a) of the comb-shaped conductive patterns, and the other (15b) is grounded. The column-arranged conductive portions are interdigitated. The circuit inspection instrument is characterized in that it comprises two sensing means (20, 30) having sensing electrodes for sensing signals from the comb-shaped conductive patterns (15a, 15b) and a scalar robot (80) for moving the sensing means (20, 30) to cause them to traverse the column-arranged patterns while positioning

[続葉有]



パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

the sensing means (20, 30) so that the sensing means (20, 30) are capacitively coupled to the column-arranged conductive patterns, and in that the column-arranged pattern portions are inspected on the basis of the sensing levels of the sensing means (20, 30).

(57) 要約:

确实且つ容易に回路基板の不良を検出できる回路検査装置を提供する

。

少なくとも端部が列状に配設され基部が互いに接続された2組の櫛歯状導電パターン的一方15aに交流検査信号を供給し他方15bを接地し、互いの列状導電パターン部が互い違いになるように配設してなる回路基板10の導電性パターンの状態を検査する回路パターン検査装置であって、前記櫛歯状導電パターン15a, 15bよりの信号を検出する検出電極を有する2つの検出手段20, 30と、検出手段20, 30を互いに同一の前記列状導電パターンと容量結合状態となるように位置決めした状態で列状パターンを横切るようにスカラーロボット80で移動させ、両検出手段20, 30の検出レベルを元に列状パターン部の良否を識別可能とすることを特徴とする。

## 明細書

## 回路パターン検査装置及びパターン検査方法

## 5 技術分野

本発明は、基板上、例えば液晶表示パネル用ガラス基板に形成された導電パターンの良否を検査可能な回路パターン検査装置並びに回路パターン検査方法に関するものである。

## 10 背景技術

基板上に導電パターンを形成してなる回路基板を製造する際には、基板上に形成した導電パターンに断線や、短絡がないかを検査する必要がある。

従来から、導電パターンの検査手法としては、例えば特許文献1のように、導電パターンの両端にピンを接触させて一端側のピンから導電パターンに電気信号を給電し、他端側のピンからその電気信号を受電することにより、導電パターンの導通テスト等を行う接触式の検査手法（ピンコンタクト方式）が知られている。電気信号の給電は、金属プローブを全端子に立ててここから導電パターンに電流を流すことにより行われる。

このピンコンタクト方式は、直接ピンプローブを接触させるために、S/N比が高いという長所を有する。

しかしながら、例えば液晶表示パネルに用いるガラス基板に形成された回路配線パターン等では、パターン厚が薄く、また、基板との固着力も少なく、ピンを接触させてはパターンが損傷してしまう問題点があった。

更に、携帯電話用の液晶パネル等においては、配線ピッチも細密化しており、狭ピッチ多本数のプローブを製作するには多大の労力とコストが必要であった。

5 また同時に、配線パターンが異なるごとに（検査対象ごとに）使用に応じた新たなプローブを製作しなければならなかった。このため、検査コストが更に高くなり電子部品の低コスト化に対して大きな障害となっていた。

10 また、液晶パネルに用いる配線パターンは、後述する様に、端部が列状に配設され基部が互いに接続された２組の櫛歯状導電パターンを、互いの列状導電パターン部が互い違いになるように配設されており、更に周囲にも導電パターンが配設されており、回路的にはすべてがショート状態である。このため、今まで適切な検査装置が無かった。

特開昭 6 2 - 2 6 9 0 7 5 号公報

15 しかしながら、回路パターンの基板への固着力の弱い液晶表示パネル用の回路パターンの検査要求は強く、パターンを傷つけない検査装置の実現が求められていた。

#### 発明の開示

20 本発明は上記従来技術の課題を解決することを目的としてなされたもので、回路パターンの基板への固着力の弱い液晶表示パネル用の回路パターンを回路パターンに損傷を与えることなく検査することができる回路パターン検査装置及びパターン検査方法を提供することにある。係る目的を達成する一手段として、例えば本発明に係る一発明の実施の形態例は以下の構成を備える。

25 即ち、複数の末端部が列状に配設され基端部が互いに接続された２組の櫛歯状導電パターンを、互いの末端部が互い違いになるように配設し

てなる回路基板の導電性パターンの状態を検査する回路パターン検査装置であって、前記櫛歯状導電パターンよりの信号を検出する検出電極を有する2つの検出手段と、前記櫛歯状導電性パターンの一方に交流検査信号を供給する検査信号供給手段と、前記櫛歯状導電パターンの他方を  
5 少なくとも前記検査信号供給手段が供給する交流検査信号レベルより低電圧レベルに制御する低電圧制御手段と、前記2つの検出手段を、所定距離離反させ互いに同一の前記末端部と容量結合状態となるように位置決めした状態で前記末端部を横切るように移動させる移動手段とを備え、前記移動手段は、一方の検出手段を前記検査信号を供給している末端部の基部側と低電圧レベルの末端部の先端側を横切る様に移動させると  
10 共に、他方の検出手段を前記低電圧レベルに制御している末端部の基部側と検査信号を供給している末端部の先端側を横切る様に移動させ、前記各検出手段よりの検出信号をもとに前記末端部の良否を識別可能とすることを特徴とする。

15 そして例えば、前記低電圧制御手段は、前記櫛歯状導電性パターンの他方を接地レベルに制御することを特徴とする。

また例えば、前記パターンの少なくとも末端部は所定の抵抗値を有する導電パターンであり、前記移動手段は、2つの前記検出手段をそれぞれ前記末端部のそれぞれの先端と基部近傍位置に位置決めして前記末端部を横切るように移動させることを特徴とする。  
20

また、複数の末端部が列状に配設され基端部が互いに接続された2組の櫛歯状導電パターンを、互いの末端部が互い違いになるように配設し、前記櫛歯状導電パターンよりの信号を検出する検出電極を有する2つの検出手段を備える回路基板の導電性パターンの状態を検査する回路パターン検査装置におけるパターン検査方法であって、前記櫛歯状導電性  
25 パターンの一方に交流検査信号を供給すると共に、前記櫛歯状導電性パ

ターンの他方を少なくとも前記櫛歯状導電性パターン的一方に供給する交流検査信号レベルより低電圧レベルに制御し、前記2つの検出手段の一方の検出手段を前記検査信号を供給している末端部の基部側と低電圧レベルに制御された末端部の先端側を横切る様に移動させると共に、前記2つの検出手段の他方の検出手段を前記低電圧レベルに制御している末端部の基部側と検査信号を供給している末端部の先端側を横切る様に移動させ前記各検出手段よりの検出信号をもとに前記末端部の良否を識別することを特徴とする。

そして例えば、前記パターンの末端部は所定の抵抗値を有する導電パターンであり、前記検出手段の移動制御は、2つの前記検出手段をそれぞれ前記末端部のそれぞれの先端と基部近傍位置に位置決めして前記末端部を横切るように移動させるパターン検査方法とすることを特徴とする。

また例えば、前記櫛歯状導電性パターンを他方を低電圧レベルに制御するパターン検査方法とすることを特徴とする。あるいは、前記櫛歯状導電性パターンの前記検出手段検出結果が、前記一方の検出手段と、前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に検査信号を供給している末端部を横切る際に高レベル、低電圧レベルに制御している前記末端部を横切る際に低レベルの検出信号の時に正常パターンと識別するパターン検査方法とすることを特徴とする。

更に例えば、前記櫛歯状導電性パターンの前記検出手段検出結果が、前記一方の検出手段と前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に低電圧レベルに制御している前記列状パターンを横切る際に高レベルの検出信号の時には検出信号供給側の櫛歯状パターンの基部に近い箇所の短絡と識別し、前記一方の検出手段と前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に検査信号を供給している末端部を横切る際に低レベルの検出信号

の時に低電圧レベル側の櫛歯状パターンの基部に近い箇所の短絡と識別するパターン検査方法とすることを特徴とする。

また例えば、共に低電圧レベルに制御している末端部を横切る際の前記一方の検出手段の検出結果が他の検査信号供給側末端部を横切る際の検出結果より高レベルで、前記他方の検出手段の検出結果が他の低電圧レベルに制御している末端部を横切る際の検出結果より低レベルの場合に当該低電圧レベルの末端部の断線と識別し、共に検査信号を供給している末端部を横切る際の前記一方の検出手段の検出結果が他の検査信号を供給している末端部を横切る際の検出結果より高レベルで、前記他方の検出手段の検出結果が他の低電圧レベルに制御している前記末端部を横切る際の検出結果より低レベルの場合に当該検査信号供給側列状パターンの断線と識別するパターン検査方法とすることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る一発明の実施の形態例のパターン検査原理を説明するための図である。

第2図は、本実施の形態例のパターン良否の識別原理を説明するための図である。

第3図は、本実施の形態例検査装置の検査制御を説明するためのフローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。以下の説明は、検査すべきパターンとして液晶表示パネルを形成するドットマトリクス表示用パネルにおける張り合わせ前のドットマトリクスパターンの良否を検査する回路パターン検査装置を例として

行う。

しかし、本発明は以下に説明する例に限定されるものではなく、少なくとも検査対象領域の両端近傍が列状に形成されている検査対象パターンであればなんら限定されるものではない。

5      〔第 1 の発明の実施の形態例〕

図 1 は本発明に係る一発明の実施の形態例のパターン検査原理を説明するための図である。

10      図 1 において、10 が本実施の形態例の検査すべき導電性パターンの配設されている基板であり、本実施の形態例では液晶表示パネルに用いるガラス製の基板を用いている。

ガラス製基板 10 の表面には本実施の形態例の回路パターン検査装置で検査するドットマトリクス表示パネルを形成するための導電パターンが配設されている。

15      検査対象基板には、例えば端部が列状に配設され基部が互いに接続された 2 組の櫛歯状導電パターン 15 a、15 b を、互いの列状導電パターン部（末端部）が互い違いになるように配設されており、更にパターン周囲を囲むように配設されているシールドパターン 15 c とが配設されている。

20      図 1 に示す液晶表示パネル用の導電パターン例では各櫛歯状パターン 15 a、15 b のパターンの幅はほぼ同一であり、各櫛歯状パターン 15 a、15 b の列状パターン部（末端部）は所定の抵抗値を有している。

25      本実施の形態例では、櫛歯状パターンの各列状パターン間隔はほぼ等間隔となっている。しかし、各パターン間隔が等間隔でなくとも同様に検査を行うことができる。

20 は第 1 センサ、30 は第 2 センサであり、各センサの少なくとも



先端部表面には、それぞれセンサ電極 25 及び 35 が配設されている。  
センサ電極 25、35 は、金属、例えば銅 (Cu) で形成されている。  
なお各電極を保護のため絶縁材で被覆してもよい。なお、例えば半導体  
を電極として使用してもよいが、金属により電極を形成しているのは、  
5 導電パターンとの間の静電容量が大きくできるからである。

50 は第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 のセンサ電極 25、35 より  
の検出信号を処理して制御部 60 に出力するアナログ信号処理回路、60  
は本実施の形態例の検査装置全体の制御を司る制御部、70 はスカラー  
ロボット 80 を制御するロボットコントローラ、80 は液晶パネル 1  
10 を検査位置に位置決めしてホールドすると共にロボットコントローラ  
70 の制御に従って第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 の各センサ電極 2  
5、35 が液晶パネル 10 の検査対象の導電パターンの各列状パターン  
の端部近傍をすべての接続端子を順次横断するように走査するスカラー  
ロボットである。

15 本実施の形態例ではスカラーロボット 80 は、検査対象基板 (液晶パ  
ネル) 10 を所定に検査位置に位置決めするために、三次元位置決め可  
能に構成されている。同様に、第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 のセン  
サ電極 25、35 を検査対象基板 10 の表面と所定の距離に保ちつつ検  
査対象パターン上を移動させるよう三次元位置決め制御が可能に構成さ  
20 れている。

25 なお、実際の検査制御においては、センサ電極 25、35 を移動させ  
る場合に、互いの移動距離を同期させ、少なくとも両電極がほぼ同時に  
同じ列状パターンの上部に搬送され、ほぼ同時に同じ列状パターンより  
外れるように制御する必要がある。この様に制御するのみで、双端部の  
パターンピッチが例え異なっても、単にスカラーロボットの両電極  
移動速度の制御で対応することができる。

第1センサ20及び第2センサ30は、スカラーロボット80により検査対象配線パターンの各列状パターンの端部近傍を横断するように移動し、各配線パターンと容量結合状態に維持されて各配線パターンよりの信号を検出可能に位置決め制御される。先端部のセンサ電極25, 35の幅は、例えば検査対象パターンのパターンピッチ以下（検査パターンのパターン幅及びパターン間隙以下の大きさ）とすることが望ましい。これにより一本の検査対象パターンよりの検査信号を主に検出する状態とできる。

但し、必ず検査対象パターンのパターンピッチ以下としなければならないわけではなく、複数の検査対象パターンとこのパターンに隣接するパターンさえ把握できれば、検査を行うことができる。

第1センサ20、第2センサ30よりの検出信号はアナログ信号処理回路50に送られアナログ信号処理される。アナログ信号処理回路50でアナログ信号処理されたアナログ信号は、制御部60に送られ検査基板10の配線パターンの良否が判断される。また制御部60は検査信号を櫛歯状パターンの一方に供給する制御も行う。

アナログ信号処理回路50は、第1センサ20、第2センサ30よりの検出信号をそれぞれ別個に増幅する増幅器51、増幅器51で増幅した検出信号の雑音成分を除去し検査信号を通過させるためのバンドパスフィルタ52、バンドパスフィルタ52よりの信号を全波整流する整流回路53、整流回路53により全波整流された検出信号を平滑する平滑回路54を有している。なお、全波整流を行う整流回路53は必ずしも備える必要はない。

制御部60は、本実施の形態例検査装置全体の制御を司っており、コンピュータ（CPU）61、CPU61の制御手順などを記憶するROM62、CPU61の処理経過情報などを一時的に記憶するRAM63

、アナログ信号処理回路 50 よりのアナログ信号を対応するデジタル信号に変換する A/D コンバータ 64、櫛歯状パターン的一方の基部に検査信号を供給する信号供給部 65、検査結果や操作指示ガイダンスなどを表示する表示部 66 を備えている。

- 5        信号供給部 65 は、例えば、検査信号として例えば交流 200 KHz、200 V の正弦波信号を生成し、櫛歯状パターン的一方の基部に供給する。この場合には、バンドパスフィルタ 52 はこの検査信号である 200 KHz を通過させるバンドパスフィルタとする。

- 10        一方、検査信号を供給していない他方の櫛歯状パターンの基部は接地レベルに維持する。なお、この他方櫛歯状パターンの基部は必ずしも接地レベルにする必要はなく、一方櫛歯状パターン基部に供給される検査信号よりの低レベルの信号を供給すれば足りる。このように一方櫛歯状パターン基部に供給される検査信号よりの低レベルの信号を供給すれば、第 1 センサ 20 の検出結果と第 2 センサ 30 の検出結果に差異が生じるため、この差異の検出結果を識別すれば全く同様にパターンの良否を識別できる。
- 15

- 20        以上の構成を備える本実施の形態例のパターン良否の識別原理を図 2 を参照して以下に説明する。図 2 に示す (A) は短絡パターンがある場合、図 2 の (B) は断線パターンがある場合の検査装置のセンサ検出信号の例を示している。

- 25        本実施の形態例は、検査対象パターンがある程度の抵抗成分を有していること、及び、第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 共に検査対象パターンと容量結合状態であるため、検出結果がデジタル的になることはなく、パターンとパターンの間であってもある程度の検出結果が得られる。
- この結果、第 2 図の矢印に示すように、スカラーロボット 80 により、櫛歯状パターンの列状パターン部のそれぞれの端部近傍に第 1 センサ

20と第2センサ30とを位置決めし、矢印のようにパターンと容量結合した状態で各列状パターンを横切るように移動制御する。この時、第1センサ20と第2センサ30とは、パターンピッチに応じた速度で同期して移動し、ほぼ同じタイミングで列状パターン上部に移動し、ほぼ  
5 同じタイミングで列状パターンより外れるように駆動される。

この結果、正常パターンの部分では、信号供給部65から供給された検査信号の大部分の電流はショートパターン（ショートルング状部）15cを  
10 5 c を通って接地側に流れ込む。

この状態で（A）に示す様に接地側の列状パターン端部側と検査信号供給側列状パターンの基部側の一部に短絡箇所がある場合には、新たに  
10 図2（A）に太いパターンで示す部分を通る電流経路が発生するこの結果下段に示す検査信号出力となり、太く示すパターンの電位は接地側へ近づくにつれて比例的に減少する。

このため、図2の（A）に示す（①の電位 $\approx$ ②の電位 $\approx$ ③の電位）となり、②および③の電位は短絡位置①の位置によって、ほぼ所定の値となる。短絡位置①が検査信号供給側櫛歯状パターンの基部側（高電圧側）  
15 に近いほど②③の電位は高くなり、短絡位置①が他方の櫛歯状パターンの基部側（低電圧側）に近いほど②③の電位は低くなる。

このため、②③の電位が高い場合には検査信号供給側櫛歯状パターンの基部に近い列状パターン箇所の短絡と識別でき、②③の電位が共に低い場合には接地側（低電圧レベル側）櫛歯状パターンの基部側に近い列  
20 状パターンの短絡と識別できる。

実際には、この検出レベルと短絡箇所とは対応関係にあるため、検出レベルから概略の短絡箇所を特定することができ、微細パターンの検査  
25 を行う場合にも、容易に短絡箇所を特定できる。

列状パターンが正常な場合には検査信号供給側（高電圧パターン側）

に流れている検査信号の交流電流は、隣接パターンとの容量成分を通して、常に接地側（低電圧レベル側）のパターンへ流れ込んでいる。しかしながら、列状パターンの一部が断線している場合には図 2 の（B）に示す検出結果となる。

5       例えば、検査信号供給側の列状パターンが断線（オープン）状態となると、接地側（低電圧レベル側）へ流れ込む電流が減少し、第 1 センサ 20 の検出する電位が上昇する。よって、第 1 センサ 20 よりの検出出力も増加する。一方、断線箇所から先の太線で示すパターンには電流が流れなくなるために低電圧側の第 2 のセンサ出力は低下する。

10       このため、検査信号供給側の列状パターンにおける第 1 のセンサ 20 の出力が、他のパターンからの検出信号より高レベルの検出結果となり、第 2 のセンサ出力が他のパターンからの検出信号より低レベルの場合には検査信号供給側の列状パターンの断線と識別する。

15       一方、正常パターンの場合には隣接パターンとの容量成分を通して常に接地側の櫛歯状パターン側へ電流が流れ込んでいる。接地側の列状パターンが断線状態である場合には太線で示すパターンの電位が接地状態ではなくフロー状態となり隣接パターンからの影響が大きくなることで検出電位が上昇する。よって、第 1 センサ部 20 の出力が増加する。他  
20       方断線部から先の太線で示すパターンの影響は第 2 センサ 30 位置のパターンまで及ばないため、隣接パターンからの影響が少なくなり、第 2 センサ出力が低下する。

      このことから、接地側の列状パターンの第 1 センサ 20 の出力が他のセンサ出力結果より上昇し、第 2 センサ 30 の出力が他のセンサ出力より低下している場合には接地側列状センサの断線と識別する。

25       なお、列状パターンの断線の場合にも、列状パターンの断線箇所に応じて各センサ出力レベルが定まるため、検出レベルから大まかな断線箇

所を特定することができる。

以上の断線箇所の特定には、標準パターン、種々の断線、あるいは短絡箇所を代えた基準検出結果を予め保持し、保持した基準検出結果と検査結果とを比較して不良箇所を特定しても良い。

- 5       以上の構成を備える本実施の形態例の本実施の形態例の導電パターンの検査制御を図3のフローチャートを参照して以下に説明する。図3は本実施の形態例検査装置の検査制御を説明するためのフローチャートである。

- 10       本実施の形態例の検査装置により検査を行う際には、検査対象導電パターンの形成されたガラス基板が不図示の搬送路上を本実施の形態例の回路パターン検査装置位置（ワーク位置）に搬送されてくる。このため、まず、ステップS1において、検査対象である液晶パネル10を検査装置にセットする。これは、自動的に搬送されてきた検査対象基板を不図示の搬送ロボットにより検査装置にセットしても、あるいは操作者が
- 15       直接セットしても良い。制御部60は、検査装置に検査対象がセットされると、ロボットコントローラ70を起動してスカラーロボット80を制御し、検査対象を検査位置に位置決めする。

- 20       続いてステップS3において、検査対象（液晶パネル）10の検査対象列状配線パターン15aの端部側の初期位置（所定距離離反する一番端の配線パターン位置）に第1センサ20のセンサ電極25を位置決めすると共に、検査対象列状配線パターン15bの端部側の初期位置（所定距離離反する一番端の配線パターン位置）に第2センサ30のセンサ電極35を搬送位置決めする。

- 25       なお、本実施の形態例の例では基板表面とのギャップは例えば100 $\mu\text{m}$ ～200 $\mu\text{m}$ に保たれている。しかしながら、ギャップは以上の例に限定されるものではなく、本実施の形態例では、検査対象配線パター

ンと電極間の距離（ギャップ）は、検査対象配線パターンのサイズに応じて決まり、パターンのサイズが大きければギャップも広くとれ、パターンのサイズが小さい場合にはギャップも狭くなる。

5       パターンが強固に基板表面に固着されている場合などでは、電極表面に絶縁材で被覆を形成し、パターンと電極が直接接触することがないように形成し、絶縁材を介して第1センサ20あるいは第2センサ30を直接基板上に密着させてギャップをほぼ絶縁材厚さとなるように制御して検査対象パターンと電極との間の距離を容易かつ正確に一定距離にして検査を行ってもよく、あるいは、移動の場合には一定距離基板とセンサを離間させ、信号の検出時に基板とセンサを密着させても良い。これにより、容易且つ正確な検査結果が得られる。

10

続くステップS5において、信号供給部65に指示して検査信号供給側櫛歯パターンの基部側に検査信号の供給を開始する。

次にステップS7に進み、パターンと電極間の距離を一定に保ち、第1センサ20と第2センサ30の各電極25、35を同期させて検査対象列状パターンを横切るように、かつ検査対象パターン表面との離間距離を一定に保つように制御しつつ移動させる制御を開始する。これにより、以後センサ電極25、35は、列状パターンとの容量結合により列状配線パターンよりの信号電位を検出していくことになる。

15

20       即ち、センサ電極25列状パターンの位置にある場合に、センサ電極35も同じ列状パターンの位置にあり、共に一方のセンサ電極が列状パターンの1ピッチ移動する間に他方のセンサ電極も列状パターンの1ピッチ分移動するように制御される。

このため、ステップS10において信号処理回路50を起動し、センサ電極25、35よりの検出信号をそれぞれ別個に処理して制御部60に出力するように制御する。信号処理回路50では、上述したように、

25

第1センサ20のセンサ電極25よりの検出信号と第2センサ30のセンサ電極35を増幅器51で必要レベルまで増幅し、増幅器51で増幅した検出信号を検査信号周波数の信号を通過させるバンドパスフィルタ52に送って雑音成分を除去し、その後バンドパスフィルタ52よりの  
5 信号を整流回路53で全波整流し、全波整流された検出信号を平滑回路54で平滑して制御部60のA/D変換部64に送る。

CPU61は、A/D変換部64を起動して入力されたアナログ信号を対応するデジタル信号に変換させ、センサ電極25、35で検出した検査信号をデジタル値として読み取る。

10 CPU61は、続くステップS12において、読み取った検出信号が予め設定した閾値範囲内であるか否かを調べる。ここで、検出結果が所定閾値以内であれば読み取りパターンは正常であるとしてステップS16に進む。

一方、ステップS12で、読み取った検出信号が予め設定した閾値範囲  
15 内でなく、外れた値である場合には当該検査信号を供給している配線パターンは隣接パターンと短絡しているか又は途中で断線していると判断して当該配線パターンの状態を不良として記憶する。そしてステップS16に進む。

20 列状パターンが断線しているか短絡しているか、列状パターンの不良箇所は上述した原理に従って識別する。

ステップS16では、当該配線パターンの検査が終了したか否か、例えばセンサ電極25が検査対象配線パターンの一番最後のパターンを超えた位置まで移動したか否かを判断する（当該配線パターンの検査が終了したか否かを調べる）。

25 当該配線パターンの途中までしか検査が終了していない場合にはステップS18に進み、電極の走査を続行して次のパターンへの検査信号の



供給を行う。そしてステップS 1 0に戻り、読み取り処理を続行する。

一方、ステップS 1 6において、すべての配線パターンに対する検査が終了した場合にはステップS 2 0に進み、信号供給部6 5に指示して検査信号の供給を停止させると共に、信号処理回路5 0、A/D変換部6 4の動作を停止させる。

そして最後にステップS 2 2において、検査対象を検査位置より外し、次の搬送位置に位置決め搬送され、必要な後処理が行われる。

以上の様に制御することにより、検査対象の配線パターンに全く接触などすることなく液晶表示パターンの検査が行える。このため、配線パターンの強度が少ない液晶表示パネル基板であっても、全く問題なく検査を行うことができる。

このため、パターン強度が十分にとれない小型携帯電話用液晶表示パネルに用いる液晶表示パネル用ガラス基板であっても、配線パターンを損傷することなく確実に検査することができる。

以上に説明したように本実施の形態例によれば、容易且つ確実なパターン状態の検査が実現する。

〔他の発明の実施の形態例〕

以上の説明は、センサ電極2 5及び3 5を非接触で検査対象配線パターンの端部を横断するように移動させて不良パターンを検出する例を説明した。しかし、本発明は以上の例に限定されるものではなく、例えば、検査対象パターンの強度があり、摩擦強度などが確保されている場合には、第1センサ2 0及び第2センサ3 0の下部のパターン側に導電材料で形成したブラシを取り付け、当該ブラシで検査対象パターンの表面をなぞるように移動させてパターンよりの信号を検出するように構成しても良い。この場合には、短絡しているか断線しているかをより明確に検出することができる。

更に、以上の説明は、スカラーロボット 80 によりセンサ電極 25、  
35 の移動制御を主に X-Y 方向に 2 次元制御する例を説明した。これ  
は、検査対象基板が液晶パネルであり、ガラス基板で平滑度は高かった  
からである。パターン厚さが厚かったり、検査基板が大型で表面の凹凸  
5 の影響が無視できないような基板を検査する場合には、以上の 2 次元制  
御のみならず、上下方向（Z 方向）にも制御するように構成して、検査  
対象基板の凹凸があっても良好な検査結果が得られる様に構成すればよ  
い。

2 次元制御のみならず、上下方向（Z 方向）にも制御する場合には、  
10 スカラーロボット 80 を第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 を 2 次元制御  
可能であるほか、図の表裏方向（上下方向）にも位置決め制御可能に構  
成する。

そして、第 1 のセンサ 20 及び第 2 のセンサ 30 にレーザ変位計を取り  
付けて、各センサに取り付けた変位計よりの検出結果を制御部 60 で  
15 取り込み、第 1 センサ 20、第 2 センサ 30 と検査対象基板の表面まで  
の距離を測定し、スカラーロボット 80 を制御してレーザ変位計 23、  
33 で各電極と検査対象基板表面との距離を一定に制御する。

この Z 軸方向の制御を行う際に制御部 60 では、電極が一定距離移動  
する間の測定距離の測定結果を平均化し、平均化した距離が一定となる  
20 ように電極とパターン間の距離を制御する。

例えば、検査対象パターンの 3 本分の距離の平均に従って電極、基板  
表面間の距離を制御する。

このように距離を平均化するのは、急激な Z 方向制御を筆委で緩やか  
な制御とすると共にノイズ、測定誤差などの影響を軽減するためである  
25 。

このように X-Y 方向のみでなく Z 方向制御を行うのは、特に大型基

板の検査に有効である。例えば大型フラットディスプレイパネル表面の配線パターンの検査などにおいてはどうしても基板の表面の湾曲が避けられず、このような場合にも電極とパターンが接触してしまうのを有効に防止できる。

- 5        また、パターンの厚さが厚いような場合には、平均化する測定距離の範囲を狭くしてより高感度の検出を可能とすれば良い。

      なお、以上の説明は液晶表示パネルを検査する例について主に説明したが、本発明は以上の基板に限定されるものではなく、例えば櫛歯状パターンであれば任意の基板パターンに適用できる。

10

#### 産業上の利用可能性

      以上説明したように本発明によれば、確実に検査対象パターンの不良を検出することができる。

- 15        更に、検査対象パターンの損傷が問題となるようなパターンであっても、検査対象パターンを損傷することなく、信頼性の高いパターン検査が可能となる。

## 請求の範囲

1. 複数の末端部が列状に配設され基端部が互いに接続された2組の  
櫛歯状導電パターンを、互いの末端部が互い違いになるように配設して  
5 なる回路基板の導電性パターンの状態を検査する回路パターン検査装置  
であって、

前記櫛歯状導電パターンよりの信号を検出する検出電極を有する2つ  
の検出手段と、

前記櫛歯状導電性パターンの一方に交流検査信号を供給する検査信号  
10 供給手段と、

前記櫛歯状導電パターンの他方を少なくとも前記検査信号供給手段が  
供給する交流検査信号レベルより低電圧レベルに制御する低電圧制御手  
段と、

前記2つの検出手段を、所定距離離反させ前記末端部と容量結合状態  
15 となるように位置決めした状態で前記末端部を横切るように移動させる  
移動手段とを備え、

前記移動手段は、一方の検出手段を前記検査信号を供給している末端  
部の基部側と低電圧レベルの末端部の先端側を横切る様に移動させると  
共に、他方の検出手段を前記低電圧レベルに制御している末端部の基部  
20 側と検査信号を供給している末端部の先端側を横切る様に移動させ、前  
記各検出手段よりの検出信号をもとに前記櫛歯状導電パターンの良否を  
識別可能とすることを特徴とする回路パターン検査装置。

2. 前記低電圧制御手段は、前記櫛歯状導電性パターンの他方を接地  
レベルに制御することを特徴とする請求項1記載の回路パターン検査装  
25 置。

3. 前記パターンの少なくとも末端部は所定の抵抗値を有する導電パ

ターンであり、前記移動手段は、2つの前記検出手段をそれぞれ前記末端部のそれぞれの先端と基部近傍位置に位置決めして前記末端部を横切るように移動させることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の回路パターン検査装置。

- 5      4.      複数の末端部が列状に配設され基端部が互いに接続された2組の櫛歯状導電パターンを、互いの末端部が互い違いになるように配設し、前記櫛歯状導電パターンよりの信号を検出する検出電極を有する2つの検出手段を備える回路基板の導電性パターンの状態を検査する回路パターン検査装置におけるパターン検査方法であって、

- 10      前記櫛歯状導電性パターンの一方に交流検査信号を供給すると共に、前記櫛歯状導電性パターンの他方を少なくとも前記櫛歯状導電性パターンの一方に供給する交流検査信号レベルより低電圧レベルに制御し、

- 15      前記2つの検出手段の一方の検出手段を前記検査信号を供給している末端部の基部側と低電圧レベルに制御された末端部の先端側を横切る様に移動させると共に、前記2つの検出手段の他方の検出手段を前記低電圧レベルに制御している末端部の基部側と検査信号を供給している末端部の先端側を横切る様に移動させ前記各検出手段よりの検出信号をもとに前記櫛歯状導電パターンの良否を識別することを特徴とするパターン検査方法。

- 20      5.      前記パターンの末端部は所定の抵抗値を有する導電パターンであり、前記検出手段の移動制御は、2つの前記検出手段をそれぞれ前記末端部のそれぞれの先端と基部近傍位置に位置決めして前記末端部を横切るように移動させることを特徴とする請求項4記載のパターン検査方法。

- 25      6.      前記櫛歯状導電性パターンの他方を低電圧レベルに制御することを特徴とする請求項4又は請求項5記載のパターン検査方法。

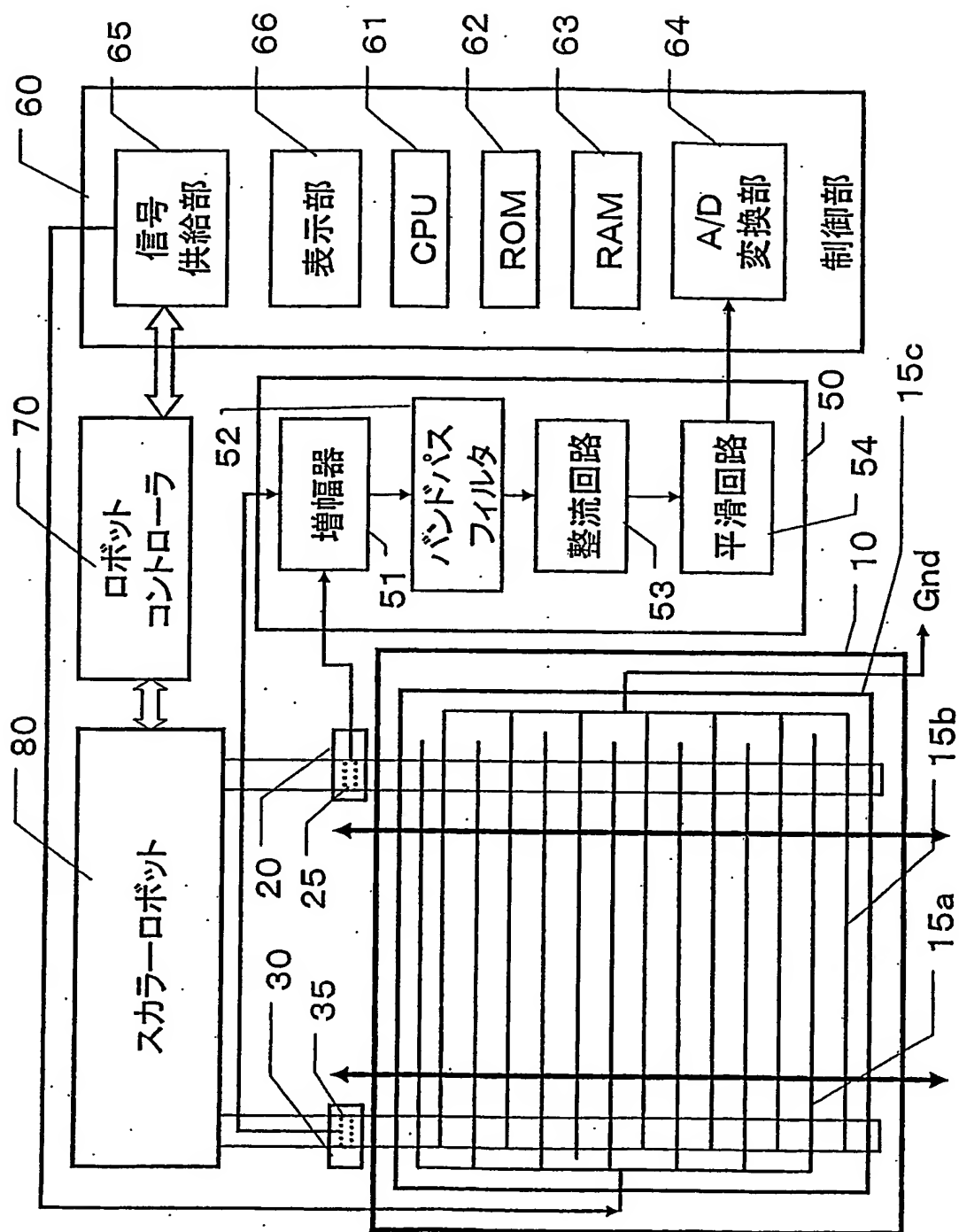
7. 前記櫛歯状導電性パターンの前記検出手段検出結果が、前記一方の検出手段と、前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に検査信号を供給している末端部を横切る際に高レベル、低電圧レベルに制御している前記末端部を横切る際に低レベルの検出信号の時に正常パターンと識別することを特徴とする請求項4乃至請求項6のいずれかに記載のパターン検査方法。

8. 前記櫛歯状導電性パターンの前記検出手段検出結果が、前記一方の検出手段と前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に低電圧レベルに制御している前記列状パターンを横切る際に高レベルの検出信号の時には検出信号供給側の櫛歯状パターンの基部に近い箇所の短絡と識別し、

前記一方の検出手段と前記他方の検出手段とよりの検出結果が共に検査信号を供給している末端部を横切る際に低レベルの検出信号の時に低電圧レベル側の櫛歯状パターンの基部に近い箇所の短絡と識別することを特徴とする請求項7記載のパターン検査方法。

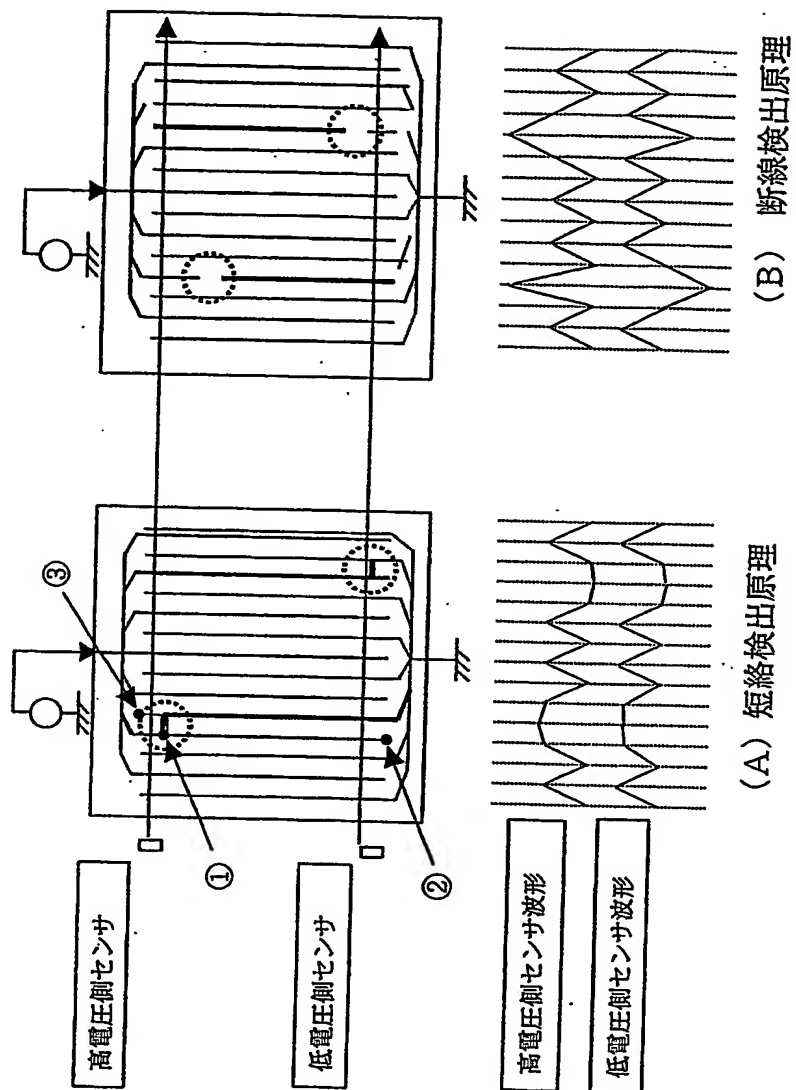
9. 共に低電圧レベルに制御している末端部を横切る際の前記一方の検出手段の検出結果が他の検査信号供給側末端部を横切る際の検出結果より高レベルで、前記他方の検出手段の検出結果が他の低電圧レベルに制御している末端部を横切る際の検出結果より低レベルの場合に当該低電圧レベルの末端部の断線と識別し、

共に検査信号を供給している末端部を横切る際の前記一方の検出手段の検出結果が他の検査信号を供給している末端部を横切る際の検出結果より高レベルで、前記他方の検出手段の検出結果が他の低電圧レベルに制御している前記末端部を横切る際の検出結果より低レベルの場合に当該検査信号供給側列状パターンの断線と識別することを特徴とする請求項7記載のパターン検査方法。



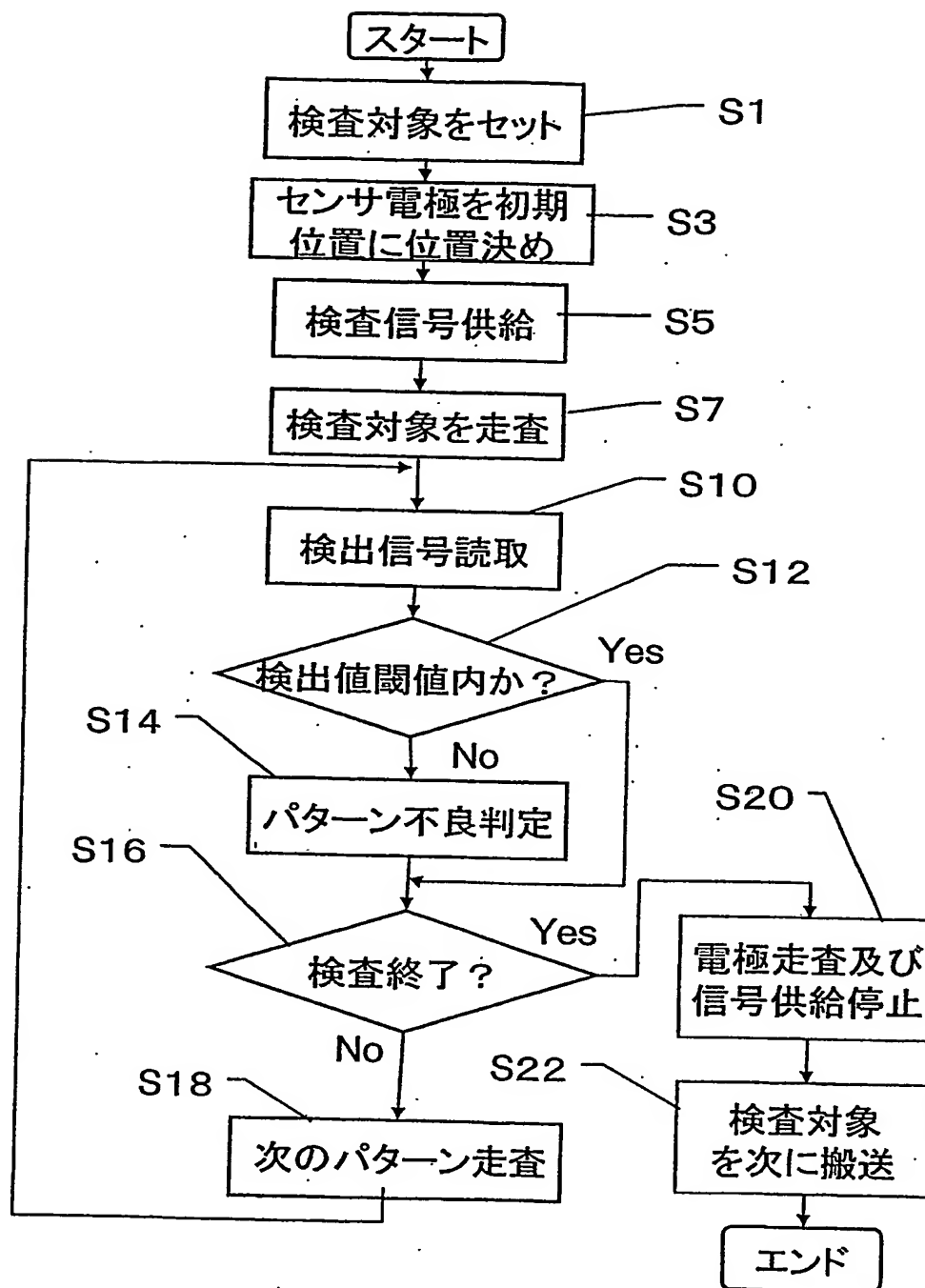
第1図

第2図





第3図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15289.

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01R31/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G01R31/02, G01R31/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-105926 A (Fujitsu Ltd.), 23 April, 1996 (23.04.96), Par. Nos. [0027] to [0029], [0038] to [0041]; Figs. 1, 3, 6 (Family: none)	1-6 7-9
Y A	JP 2001-77163 A (Toshiba Corp.), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. Nos. [0015], [0031] to [0036], [0047]; Figs. 3 to 8 (Family: none)	1-6 7-9
Y A	JP 2002-90407 A (OHT Inc.), 27 March, 2002 (27.03.02), Par. Nos. [0019] to [0021]; Fig. 1 & WO 02/23206 A1 & US 2002/180455 A1	1-6 7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
02 March, 2004 (02.03.04)

Date of mailing of the international search report  
16 March, 2004 (16.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/15289

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-296326 A (Kabushiki Kaisha ODP), 26 October, 2001 (26.10.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-9

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15289

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R31/02

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R31/02  
G01R31/28

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-105926 A (富士通株式会社) 1996. 04. 23, 段落【0027】～【0029】, 段落【0038】～【0041】, 図1, 図3, 図6 (ファミリーなし)	1-6
A		7-9
Y	JP 2001-77163 A (株式会社東芝) 2001. 03. 23, 段落【0015】, 段落【0031】～【0036】, 段落【0047】, 図3～8 (ファミリーなし)	1-6
A		7-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 03. 2004

国際調査報告の発送日

16. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関根 洋之

2S

3306

電話番号 03-3581-1101 内線 3256

## C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-90407 A (オー・エイチ・ティー株式会社) 2002. 03. 27, 段落【0019】～【0021】, 図1 & WO 02/23206 A1 & US 2002/180455 A1	1-6
A		7-9
A	JP 2001-296326 A (株式会社オーディーピー) 2001. 10. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9